

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002192394 A**(43) Date of publication of application: **10.07.02**

(51) Int. Cl.

B30B 12/00**B30B 15/34****H01L 21/02**(21) Application number: **2000401078**(22) Date of filing: **28.12.00**(71) Applicant: **MITSUBISHI GAS CHEM CO INC**(72) Inventor: **OYA KAZUYUKI
SAYAMA NORIO****(54) PRESS WORKING METHOD FOR INORGANIC
SUBSTRATE AND PRESS DEVICE THEREFOR****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a press working method and a press device for press working under heating using an inorganic substrate made of a brittle and fragile semiconductor substrate or ceramics, not necessitating a special skill, so as to enable bonding/holding of a semiconductor substrate to a supporting substrate and lamination/forming of the ceramics substrate with high reliability.

SOLUTION: The press working method for an inorganic substrate and a press device suitable for the press working method, wherein by using a pressure reducing

press device provided with an air plunger system pressurizing mechanism, and before and after of pressure reduction of a pressing environment or under the pressure reduction, an upper and lower hot platen are made into contact with the assembling set disposed between the hot platens heated at a prescribed temperature, then the press working is conducted by applying at least low pressure load up to 0.05 MPa from the start of pressurization for 10 sec or longer, is characterized in that the low pressure setting/control of 0.02 MPa or below is possible, and an air plunger is provided so as to function as an air damper in descending of the upper hot platen.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-192394

(P2002-192394A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

B 3 0 B 12/00

B 3 0 B 12/00

B 4 E 0 9 0

15/34

15/34

A

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-401078(P2000-401078)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000. 12. 28)

(71) 出願人 000004466

三菱瓦斯化学株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72) 発明者 大矢 和行

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内

(72) 発明者 佐山 憲郎

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号 三菱瓦斯化学株式会社内

Fターム(参考) 4E090 AA01 AB01 CA02 DA07 DB01

HA10

(54) 【発明の名称】 無機基板のプレス加工法およびプレス装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体基板を信頼性よく接着する方法を見出す。

【解決手段】 エアプランジャー式の加圧機構を備えた減圧プレス装置を用い、プレス雰囲気中の減圧開始前後或いは減圧下に、所定温度に加熱した熱盤間に配置した該組合せセットに上下の熱盤を接触させた後、少なくとも加圧開始から0.05MPaまでの低圧負荷を10秒間以上かけて行う無機基板のプレス加工法、並びに、該プレス加工法に公的なプレス装置であって、0.02 MPa以下の低圧設定・制御ができ、かつ、上熱盤の降下の際にエアダンパーとして機能する如くしてなるエアプランジャーを設けて成ることを特徴とするプレス装置。

【効果】 脆く、壊れやすい半導体基板やセラミックスからなる無機基板を用いて、特別の熟練を必要とせずに加熱下にプレス加工するための装置およびプレス方法であり、半導体基板の支持基板への加圧、加熱による接着保持、セラミックス基板の積層成形などを、高い信頼性で実施可能とした。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 減圧プレス機の熱盤間に、半導体或いはセラミックスからなる無機基板を含む積層材と積層加工用の補助材料との組合せセットを配置して、加熱・加圧するプレス加工法において、該減圧プレス機が、エアプランジャー式の加圧機構を備えてなり、プレス雰囲気

の減圧開始前後或いは減圧下に、所定温度に加熱した熱盤間に配置した該組合せセットに上下の熱盤を接触させた後、少なくとも加圧開始から 0.05MPa までの低圧負荷を 10 秒間以上かけて行う無機基板のプレス加工法。

【請求項 2】 該減圧プレス機が、該エアプランジャーを上盤の上部に設けたものであり、該組合せセットに上盤を該エアプランジャーのダンパー機能を用いて自重降下させることによりゆっくりと行う請求項 1 記載の無機基板のプレス加工法。

【請求項 3】 該圧力負荷が、該低圧負荷後、0.05～5MPa の範囲の所定圧力まで昇圧し保持することからなる請求項 1 記載の無機基板のプレス加工法。

【請求項 4】 該積層材が、半導体基板(SE)と保持基板(BP)およびこの間に配置したこの両者を接着する熱可塑性樹脂(TP)であり、該補助材が少なくとも、上下盤間に、クッション材を介して該積層材を配置するための位置決め枠或いは位置決め金型である請求項 1 記載の無機基板のプレス加工法。

【請求項 5】 該積層材が、樹脂含侵セラミックス基板と金属箔であり、該補助材が少なくとも、上下盤間に、クッション材を介して該積層材を配置し、積層材よりも初期厚さが厚く、かつ、過剰の樹脂を吸収する連続気孔材を含む枠である請求項 1 記載の無機基板のプレス加工法。

【請求項 6】 支柱および上下枠、上下の熱盤、該上下熱盤の加熱手段、該上下熱盤への圧力負荷手段および該上下盤間を減圧雰囲気とする密封機能を有する減圧容器を必須の構成要素とするプレス装置において、該圧力負荷手段が、該支柱の上部に支持固定されたエアプランジャーであって、該エアプランジャーは、0.02 MPa 以下の低圧設定・制御ができ、かつ、該エアプランジャーの軸に該上熱盤は係止され、該上熱盤の降下の際に該エアプランジャーがエアダンパーとして機能する如くしてなるプレス装置。

【請求項 7】 該エアプランジャーが、低圧用と高圧用との 2 段切替え式である請求項 5 記載のプレス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体基板やセラミックスからなる無機基板のプレス加工法であり、特に、片面加工した半導体基板の反対面を研削して薄くし、適宜、該面に金属化その他の加工などを行うための保持基板への接着保持するのに好適なプレス加工法およびプレス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器は、薄型、軽量化のニーズが要求され、携帯電話や、ICカードで代表されるように益々、薄型化が進展している。薄いプリント配線板としては、全芳香族ポリアミドペーパーを基材とするもの、ポリイミドフィルムを使用したものが増えてきている。また、セラミックス基板も、0.2mm 厚み以下、0.1mm、0.05mm、0.03mm などの要求がある。しかし、通常、セラミックスは硬く、変形しないものであり、曲げ可能な薄ガラス板などの例外を除き、薄くした場合には、極めて割れやすいという問題がある。このために、例えば、0.2mm 厚で、50mm×50mm が薄膜法のセラミックス基板の最大のワークサイズであった。

【0003】同様に、電子部品そのものの薄型化も進展している。これも、小型化と高性能化との要請による。生産性の向上の面から、シリコンウェハー（金属）は、ワークサイズが 8 インチから 12 インチへとサイズアップのための開発が盛んに行われている。現在の製造工程は、金属を含む電子回路を両面同時に形成する方法はないことから、片面づつ形成する必要がある。また、銅、アルミニウム等の用いる金属と半導体基板との熱膨張率差は $10 \sim 15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ と大きく、予め薄くして用いると反りが生じ、次工程が出来ない場合や破損する場合が生じる。

【0004】そこで、薄い半導体基板の両面に半導体回路を形成した半導体部品を製造する場合、通常の厚みの半導体基板の片面（表面又は A 面）に、不純物導入を含む半導体やその他の高温を使用する電子回路部分を形成した後、該表面を保持基板に密着保持して保護し、露出した反対面（裏面又は B 面）を研磨し、薄くした後、適宜、裏面用の半導体回路を形成し、保持基板から剥離しチップサイズに切断するか又は個々のチップサイズに切断した後、保持基板から剥離するという製造法をとる必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ここで、裏面用の電子回路の形成工程が、単なる熱膨張率差のバランスのための金属化程度であれば、特に高温処理工程を必要としないが、半導体回路を形成する場合には、350℃程度以上の高温と該高温で、プラズマ処理やイオンプレーティングが可能な程度の真空下での保持が可能であることが必要となる。また、高温処理工程を必要としない場合にも、用いる薬品などにより、使用可能な接着用樹脂、保持基板の種類などが大きく制限されてくる。さらに、半導体基板は、脆いことから、保持基板に接着保持する工程、さらに剥離する工程にて割れなどの発生のない方法が必須となる。

【0006】上記の課題を一挙に解決する手段を見出すことは極めて困難である。このことから、例えば、再現性の高い接着保持方法が開発できれば、条件選択によっ

て、必要な期間または工程に限定した信頼性の高い接着保持、その後の易剥離が可能となる。また、使用可能な接着用樹脂の範囲が広がれば、必要な物性値と剥離性との良好なバランスの選択の可能性も大幅に広がることとなる。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで、割れることの無い接着保持、再現性の高い接着保持の方法について鋭意検討した結果、本発明を完成した。すなわち、本発明は、第一に、減圧プレス機の熱盤間に、半導体或いはセラミックスからなる無機基板を含む積層材と積層加工用の補助材料との組合せセットを配置して、加熱・加圧するプレス加工法において、該減圧プレス機が、エアプランジャー式の加圧機構を備えてなり、プレス雰囲気中の減圧開始前後或いは減圧下に、所定温度に加熱した熱盤間に配置した該組合せセットに上下の熱盤を接触させた後、少なくとも加圧開始から 0.05MPa までの低圧負荷を 10 秒間以上かけて行う無機基板のプレス加工法である。

【0008】また、本発明は第 2 に、支柱および上下枠、上下の熱盤、該上下熱盤の加熱手段、該上下熱盤への圧力負荷手段および該上下盤間を減圧雰囲気とする密封機能を有する減圧容器を必須の構成要素とするプレス装置において、該圧力負荷手段が、該支柱の上部に支持固定されたエアプランジャーであって、該エアプランジャーは、0.02 MPa 以下の低圧設定・制御ができ、かつ、該エアプランジャーの軸に該上熱盤は係止され、該上熱盤の降下の際に該エアプランジャーがエアダンパーとして機能する如くしてなるプレス装置であり、該エアプランジャーは、低圧用と高圧用との 2 段切替え式であることが好ましい。

【0009】本第 1 発明において、より好ましい接着方法は、該減圧プレス機がエアプランジャーを上盤の上部に設けたものであり、該組合せセットに上盤を該エアプランジャーのダンパー機能を用いて自重降下させることによりゆっくりと行うこと、該圧力負荷が、低圧負荷後、0.05~5MPa の範囲の所定圧力、より好ましくは 0.1~1 MPa まで昇圧し保持することである。そして、本発明を適用する該積層材が、半導体基板(SE)と保持基板(BP)およびこの間に配置したこの両者を接着する熱可塑性樹脂(TP)であり、該補助材が少なくとも、上下盤間に、クッション材を介して該積層材を配置するための位置決め枠或いは位置決め金型であることからなる半導体基板の保持基板への接着保持方法、または該積層材が、樹脂含浸セラミックス基板と金属箔であり、該補助材が少なくとも、上下盤間に、クッション材を介して該積層材を配置し、積層材よりも初期厚さが厚く、かつ、過剰の樹脂を吸収する連続気孔材を含む枠である金属箔張樹脂複合セラミックス板の製造法である。

【0010】以下、本発明の構成を説明する。まず、本発明の無機基板のプレス加工法に関して、その原理を説

明する。本発明者は、先に金属箔張樹脂複合セラミックス板の製造法を提案している。この製造法は、樹脂複合セラミックス層と金属箔との間に識別可能な接着層を持たないことを特徴とする。そして、このための工業的な積層成形方法、すなわち、従来の油圧式の減圧プレス機を用いる積層成形方法では、通常、紙からなる逆クッション枠を使用することを必須とする。そして、この逆クッション枠は、下記の 1)~3) の作用を有する。

- 1). プレス圧力負荷の不均一化の防止。
- 2). 初期圧力は、まず、逆クッション枠で受け止められることから、積層材への急激な圧力負荷を防止する。
- 3). 過剰の樹脂を吸収する。

【0011】1) は、厚みが一定のものであれば、殆どクッション性のないもの、例えば金型或いは位置決め枠等を用いることにより解決できる。また、3) は、過剰の樹脂がない場合には必須ではない。上記 2) は、微小な範囲で圧力制御が可能な、例えば 0.01 MPa 以下の制御が可能なプレス機であれば解決可能と推定できないこともない。しかしながら、このような推定は誤りであり、このような設定が可能な減圧プレス機でも、逆クッション枠を用いない場合、殆どの場合、半導体基板やセラミックス基板は割れてしまう。逆クッション枠は、油圧式の減圧プレス機を用いた場合に、機械的な設定では制御困難な急激な圧力負荷を防止している。

【0012】油圧式の減圧プレス機を用いた場合の積層材に対するこのような急激な圧力負荷は、主に以下のようにして発生すると考えられる。接触状態から圧力負荷状態に移行すると同時に、熱盤からの積層材組み合わせセットへ、また、積層材組み合わせセット内における熱伝導抵抗は大幅に減少する。この結果、積層材組み合わせセットは急激に加熱され、熱膨張する。この熱膨張は、当然に上下熱盤を広げる力となる。しかし、従来の油圧式の減圧プレス機が如何に微小な圧力設定が可能であっても、積層材組み合わせセットから発生する圧力に対応して直ちに熱盤間を広げるとの機構を持たないために、これがそのまま、積層材組み合わせセットへの圧力(以下「逆圧力」という)となる。

【0013】微小圧力制御が可能との用語の中に、この「逆圧力」の制御が可能との意味はないことから、微小圧力制御可能であっても、破損の防止はできない。これは、オイル(=液体)を用いるプランジャー式の圧力負荷機構の本質によるものと思われる。圧力制御はプランジャー内へギヤーポンプによる液体の注入圧力にて制御され、注入圧力とプレス圧力との間に正比例の関係が成立していることを前提としたものである。従って、以下となる。

- 1). 「逆圧力」発生を考慮していない。ゆえに、
- 2). 「逆圧力」が発生した場合の流体の逆流機構がない。
- 3). さらに、逆流機構を備えたとしても、注入流体が液

体（オイル）の場合、圧縮性が小さいために、主に逆流によってのみ逆圧力の解消が可能となるが、応答性が悪い。

【0014】以上から、発生「逆圧力」自体を小さくすること、および、発生「逆圧力」を吸収する機構あるいは制御方法が必須となる。先の「逆クッション」はこの役割にもなったものであった。この点に対して、エアプランジャーは、圧力流体が圧縮性の空気（気体）である。ゆえに、「逆圧力」発生に対して、容易に圧縮されて、該逆圧力を吸収し、所定圧力から大きく外れることがない。すなわち、圧力負荷速度を必要十分の速さまで遅くすれば、ほぼ 100% 設定圧力通りの圧力となり、急激な上昇や低下はおこらない。

【0015】次に、本発明のプレス装置について説明する。本プレス装置は、支柱および上下枠、上下の熱盤(8)、該上下熱盤の加熱手段、該上下熱盤への圧力負荷手段および該上下盤間を減圧雰囲気とする密封機能を有する減圧容器を必須の構成要素とするプレス装置において、該圧力負荷手段が、該支柱の上部に支持固定されたエアプランジャーであって、該エアプランジャーは、0.02 MPa 以下の低圧設定・制御ができ、かつ、該エアプランジャーの軸に該上熱盤は係止され、該上熱盤の降下の際に該エアプランジャーがエアダンパーとして機能する如くしてなるプレス装置である。そして、該エアプランジャーは、低圧用と中圧用との 2 段切替え式であることが好ましい。

【0016】本装置の一例を図面にて具体的に説明する。図 1 は、本発明のプレス装置の一例である。図 1 において、プレス加工用の材料投入口(15)から、上下熱盤(8)間にプレス加工用の材料を入れ、所定の位置に配置或いは固定する。上下熱盤(8)は、通常、所定温度に加熱した状態としておく。次に、真空ポットの上蓋(5)をエアシリンダー(2)を用いて降下させ、真空シールする。また、上熱盤(8)の降下を適宜、エアシリンダー(1)のダンパー機構を用いてゆっくりと行い、プレス加工用の材料に接触させる。プレス雰囲気は所定の減圧度に達した後、エアシリンダー(1)を用い、所定の時間にて徐々に低圧の負荷、ついで、中圧の負荷を行う。

【0017】図 1 の場合、熱盤は、電気ヒーターによる加熱機構のみを有し、冷却機能は付加していないので、より軽い上熱盤を作成する面から有利である。より急激な冷却にて生産性を上げることが必要な場合には、真空ポットの上蓋(5)を開けて、適宜、送風その他を用いて冷却する。また、最高温度が 350℃ を越えるプレス加工を可能とする面から、熱盤とその周囲との断熱は細心の注意を払い設けることが好ましい。プレス加工においては、減圧開始は上真空ポットと下真空ポットとをシールすると同時に行うことが、熱盤との間の断熱を十分とすることができ、より好ましい。また、図 1 の場合、減圧容器、すなわち、真空ポットの形状は円筒状の上蓋と下

蓋およびその両者間のシールからなる。上熱盤と上真空ポットとを別々のエアプランジャーにて駆動する方式としたが、より小さいプレス装置の場合には両者をより軽く出来ることから熱盤の駆動機構に上真空ポットの駆動機構を付加することもできる。

【0018】図 1 には記載していないが、大型とする場合やさらに高圧まで負荷可能とする場合など、さらに、加熱機構の他に冷却機構も付加する場合など、上熱盤が重くなり、この結果、被プレス品に負荷される荷重が大きくなりすぎる場合が生じ、結果として、精密荷重制御が困難となる場合が考えられる。このような場合には、荷重のキャンセル機構を負荷することにより、加速度による過荷重以外はキャンセル可能となる。

【0019】上記に説明した本プレス機は、下記の 1) ~ 3) を特徴とする。

- 1). 圧力負荷手段が、上部に支持固定されたエアプランジャーであること。
- 2). 該エアプランジャーは、0.02 MPa 以下の低圧設定・制御ができること。
- 3). かつ、上盤の降下の際にエアダンパーとして機能できること。

そして、1) により、上記の如く、熱膨張に基づく「逆圧力」発生を制御可能として安定なプレス加工を可能とする。さらに、3) により、降下速度を一定とし、熱盤の接触時に衝撃力を適度の大きさまで小さくする。上部に設けていることから、熱盤を支える圧力が不要となり、より精密な圧力制御を可能とする。

【0020】次に、本発明を実施するのに適用できる積層材などについて説明する。半導体基板としては、シリコン(Si)・ウェハーに代表されるが、この他に、ゲルマニウム(Ge)、セレン(Se)、錫(Sn)、テルル(Te)などの元素系半導体、化合物半導体として、ガリウム砒素(GaAs)の他、GaP, GaSb, AlP, AlAs, AlSb, InP, InAs, InSb, ZnS, ZnSe, ZnTe, CdS, CdSe, CdTe, AlGaAs, GaInAs, AlInAs, AlGaInAs などが挙げられ、適宜使用できる。

【0021】また、セラミックス基板、すなわち、無機連続気孔焼結体としては、窒化アルミニウム(AlN)、窒化アルミニウム-窒化硼素(AlN-h-BN)、炭化珪素(SiC)、窒化アルミニウム-炭化珪素-窒化硼素(AlN-SiC-h-BN)、酸化ジルコニア-窒化アルミニウム-窒化硼素(ZrO₂-AlN-h-BN)、アルミナー窒化硼素(Al₂O₃-h-BN)、アルミナー酸化チタン-窒化硼素(Al₂O₃-TiO₂-h-BN)、窒化珪素-窒化硼素(Si₃N₄-h-BN)、アモルファスカーボンおよび炭素繊維強化炭素などが挙げられる。

【0022】また、接着に使用する熱性熱可塑性樹脂としては、本プレス装置を使用して試験した結果によれば、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン、ポリアミド、エチレン-ビニルアルコール共重合体、などの他に、ポリエチレン、ポ

リプロピレン、4-メチルペンテン-1、その他のポリオレフィン類、ポリフッ化ビニリデン、三酢酸セルロース、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアリアルビニルエーテル共重合体(PFA)、ポリビニリデンフルオライド(PVDF)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、ポリクロロトリフルオロエチレン共重合体(PCTFE)、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体(E/CTFE)などの通常、離型用のフィルムとして知られているものも使用可能なものとして挙げられる。

【0023】これら樹脂を用いる方法には、(1) 厚み10~100 μm の予め製造されたフィルムを用いる方法、または、(2) 樹脂溶液を用い、スピンコーティングなどの薄膜形成方法を用いて塗布、乾燥して厚み20 μm 以下、より好ましくは10 μm 以下のフィルムとして用いる方法がある。接着は、これらから適宜選択したものを用いて、或いは、薄膜フィルムを全面に形成(上記(2))し、リング状フィルムを周囲に(上記(1))用いて接着保持する方法などが挙げられる。また、厚みは、保護面(半導体基板のA面)の凹凸度などを考慮して適宜選択することが好ましいが、圧力などによる損傷からの保護の面からは10 μm 以上、より好ましくは15 μm 以上がよく、また、面精度良くB面を仕上げる必要がある場合(当然に半導体基板のA面の凹凸も小さい)には、10 μm 以下の厚みとして用いることが好ましい。

【0024】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

実施例 1

保持基板として、厚さ 0.625mm、直径 150.5mmの窒化アルミニウム-窒化硼素気孔焼結体の円板に、アルミニウム系化合物による熱処理・熱分解による表面処理し、樹脂含浸し、減圧プレス硬化し、さらに表面粗さ $R_a=$ μm まで表面研磨した後、その片面に厚み25 μm の熱可塑性ポリイミド樹脂(商品名:ユープレックスVT441S、宇部興産(株)製)を仮接着したものを準備した。半導体基板として、厚さ 0.625mm、直径 150.00mmのシリコン・ウェハを準備した。

【0025】半導体基板の保持基板への接着には、上記の発明の詳細な説明にて示した新規の減圧プレス機を用いた。この減圧プレス機は、プレス圧力負荷は低及び中圧圧縮の2段階切替え空気圧縮方式とし、プレス上盤の上部に空気圧縮機を設け、上盤の降下圧縮方式とする。また、この上盤の空気圧縮機構は、上盤を降下させる際にその降下速度を大幅に小さくするためのダンパー機能の設定が出来るようにし、350℃までの温度でのプレスが実施できるものである。

【0026】本減圧プレス機の上下盤間を開け、下盤上に厚さ 0.4mm、250mm×250mmのアルミニウム合金板2枚の間に厚さ 2.0mm、240mm×240mmの耐熱性クッション材

を挟んだものを置き、その上に厚み 0.8mm、250mm×250mmのアルミニウム合金板の中央に直径 160mmの孔をくり抜いた位置合わせ板を置いた。また、上盤に厚さ 0.4mm、250mm×250mmのアルミニウム合金板2枚の間に厚さ 2.0mm、240mm×240mmの耐熱性クッション材を挟んだものを固定した。上盤を空気圧縮機構をダンパーとして自重で徐々に降下させ、上下が接触した状態とし、プレス上下盤を 320℃まで予備加熱した。

【0027】温度 320℃に保った状態で上盤を上げ、位置合わせ板の孔内に、直径 155mm、厚さ 100 μm のポリイミドフィルム(商品名:カプトン・フィルム、東レーデュボン(株)製)2枚、被研磨面をイミドフィルム側(下側)としてシリコン・ウェハ(SE)、熱可塑性ポリイミド樹脂を仮接着した側を下側として保持基板(BS)をそれぞれ置いた。次に、上盤を空気圧縮機構をダンパーとして自重で徐々に降下させ、上下が接触した状態とすると共に、プレス機の真空ボックスを閉じてプレス雰囲気

の減圧を開始した。
【0028】次に、空気圧縮機構の低圧シリンダーにて 0.0475 MPa までの圧力を30秒で負荷し、該圧力を10秒保持した後、中圧シリンダーに切り換えて 2 MPaまでの圧力を 1分間で負荷し、該圧力を14分間保持して、半導体基板と保持基板とを接着した。プレス機内雰囲気

の圧力は最低で 0.7 kPaであった。加熱を止め、プレス機内に窒素ガスを導入し、内部を冷却し、大気圧となった時点で真空ボックスを開き、上盤を上げて、接着品を取り出した。接着品は、割れなど全くない極めて良好な接着状態であったが、シリコン・ウェハ側が凸となる反りが見られた。シリコン・ウェハ(SE)側を下として、三次元測定器のテーブル上に補助具を用いて置き、上面側を多点測定し、両端部を結ぶ直線と中央部(この場合には際凹み点)との距離(端部の浮き上がり量或いは中央部の凹み量:反りの量)は、230 μm と計測された。

【0029】実施例 2

実施例 1 において、下側のアルミニウム合金板および位置合わせ板に代えて、厚さ 3mmのアルミニウム合金板に、直径 160mm、中心部分の深さが 1.8mm、端部分が 0.8mmとなるように垂直断面が円弧の一部である切削孔を形成したものを使用した他は同様とした。その結果、割れなど全くない極めて良好な接着状態で、シリコン・ウェハ側が凸、反り量 110 μm の接着品を得た。

【0030】実施例 3

実施例 1 において、保持基板として厚さ 1.0mm、直径 125.0mmのアルミナ-ジルコニア系の気孔焼結体の円板を用いて得たもの(表面粗さ $R_a=$ 0.22 μm)の片面に厚み 30 μm の熱可塑性ポリアミド(ナイロン-6)を仮接着したものを準備した。また、半導体基板として、厚さ 0.625mm、直径 100.0mmのガリウム・砒素ウェハを用い、230℃/15 分間の条件でプレス接着する他は実施例 1 に

準じた。接着品は、割れなど全くない極めて良好な接着状態であったが、やや反りが見られた。ガリウム・砒素ウェハー側が凸で、反りの量は、 $50\mu\text{m}$ と計測された。

【0031】

【発明の効果】本発明によって、脆く、壊れやすい半導体基板やセラミックスからなる無機基板を用いて、特別の熟練を必要とせずに加熱下にプレス加工するための装置およびプレス方法を提供できる。この結果、半導体基板の支持基板への加圧、加熱による接着保持、セラミックス基板の積層成形などを、高い信頼性で実施可能とするものであり、その意義は極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプレス装置の断面図である。

【符号の説明】

- 1 : 中低2段式エアシリンダー
- 2 : 真空ポット開閉用エアシリンダー
- 3 : 真空パッキン
- 4 : シャフト
- 5 : 真空ポット上蓋
- 6 : 真空ポット下蓋
- 7 : 断熱材
- 8 : 熱盤（上下、温度調節器付き）
- 9 : 上盤
- 10 : 真空パッキン
- 11 : 真空パッキン
- 12 : 支柱
- 13 : 上枠
- 14 : 下枠、
- 15 : 材料投入口

【図1】

